

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-171671

(P2002-171671A)

(43) 公開日 平成14年6月14日 (2002.6.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 2 J 3/38		H 0 2 J 3/38	S 5 G 0 1 5
H 0 1 M 8/04		H 0 1 M 8/04	P 5 G 0 6 6
			A 5 H 0 0 7
			Z 5 H 0 2 7
H 0 2 J 9/06	5 0 4	H 0 2 J 9/06	5 0 4 C
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-368572(P2000-368572)

(22) 出願日 平成12年12月4日 (2000.12.4)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(71) 出願人 000156938

関西電力株式会社

大阪府大阪市北区中之島3丁目3番22号

(72) 発明者 高松 典彦

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100057874

弁理士 曾我 道照 (外6名)

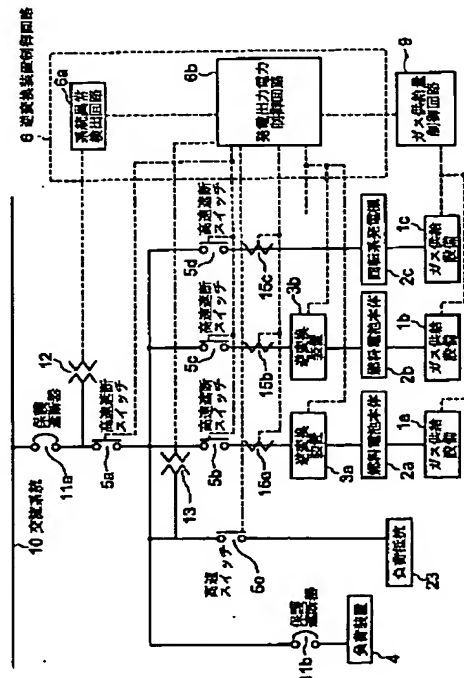
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無瞬断自立移行発電システム

(57) 【要約】

【課題】 切換・遮断スイッチ部の通電ロスを減少させ、連系・単独運転の切換遮断時間を短縮し瞬停に対して完全補償できる安価で信頼性が高く、長時間停電の発生時でも重要負荷を運転継続可能とする。

【解決手段】 送電点と交流系統10を無瞬断解列可能な高速遮断スイッチ5aと、発電機2a~2c出力間を無瞬断解列可能な高速遮断スイッチ5b~5dと、系統電圧を測定する系統電圧測定器12と、その測定出力から交流系統の異常を検出する系統異常検出回路6aと、その検出出力から高速遮断スイッチ5aへ解列指令を出し逆変換装置3a、3bの運転モードを定電力制御から定電圧制御へ切換える発電制御モード切換手段6bと、発電機の異常を検出する異常状態検出手段6bと、その検出出力から高速遮断手段5b~5dへ解列指令を出し、正常な発電機から負荷装置4への電力供給を継続させる制御手段6bと備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数台の発電機へガスを供給するガス供給設備と、上記供給ガスによって直流電力を発電する複数台の発電機と、上記直流電力をそれぞれ交流電力に変換する複数台の逆変換装置と、上記各発電機の交流発電電流を測定する交流発電電流測定手段と、上記交流発電電流に相当する供給ガス流量を調整する供給ガス流量制御手段と、上記逆変換装置からの交流電力を消費する負荷装置とを備えた無瞬断自立移行発電システムにおいて、

上記交流電力のうち上記負荷装置の消費電力を除いた余剰分を交流系統へ送電する送電点と上記交流系統を無瞬断解列可能な第 1 の高速遮断手段と、

上記複数台の発電機出力間を無瞬断解列可能な第 2 の高速遮断手段と、

上記交流系統の系統電圧を測定する系統電圧測定手段と、

該系統電圧測定手段の出力に基づいて上記交流系統の異常を検出する系統異常瞬時検出手段と、

該系統異常瞬時検出手段の出力に基づいて上記第 1 の高速遮断手段へ解列指令を出力し上記逆変換装置の運転モードを定電力制御から定電圧制御へ切換える発電制御モード切換手段と、

上記複数台の発電機の異常を検出する異常状態検出手段と、

該異常状態検出手段の出力に基づいて上記第 2 の高速遮断手段へ解列指令を出し、上記正常な発電機から上記負荷装置への電力供給を継続させる制御手段とを備えたことを特徴とする無瞬断自立移行発電システム。

【請求項 2】 複数台の発電機へガスを供給するガス供給設備と、上記供給ガスによって直流電力を発電する複数台の発電機と、上記直流電力をそれぞれ交流電力に変換する複数台の逆変換装置と、上記各発電機の交流発電電流を測定する交流発電電流測定手段と、上記交流発電電流に相当する供給ガス流量を調整する供給ガス流量制御手段と、上記逆変換装置からの交流電力をそれぞれ消費する複数台の負荷装置とを備えた無瞬断自立移行発電システムにおいて、

上記複数台の発電機出力と交流系統をそれぞれ無瞬断解列可能な第 1 の高速遮断手段と、

上記複数台の発電機出力間を無瞬断解列可能な第 2 の高速遮断手段と、

上記交流系統の系統電圧を測定する系統電圧測定手段と、

該系統電圧測定手段の出力に基づいて上記交流系統の異常を検出する系統異常瞬時検出手段と、

該系統異常瞬時検出手段の出力に基づいて上記第 1 の高速遮断手段へ解列指令を出力し上記逆変換装置の運転モードを定電力制御から定電圧制御へ切換える発電制御モード切換手段と、

上記複数台の発電機の異常を検出する異常状態検出手段と、

該異常状態検出手段の出力に基づいて上記複数台の発電機のうち異常が発生した発電機と正常な発電機の出力間に接続された上記第 2 の高速遮断手段へ解列指令を出し、上記正常な発電機に対応した負荷装置への電力供給を継続させる制御手段とを備えたことを特徴とする無瞬断自立移行発電システム。

【請求項 3】 上記交流系統の異常時上記発電制御モード切換手段の出力に基づいて上記送電点と上記各発電機の電力出力点に高速入切可能な高速スイッチと、該高速スイッチを介して上記負荷装置と並列に接続される負荷抵抗とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の無瞬断自立移行発電システム。

【請求項 4】 上記発電制御モード切換手段は、上記第 1 および第 2 の高速遮断手段の操作電源として上記逆変換装置から出力される交流電力を用いることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の無瞬断自立移行発電システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、無瞬断自立移行発電システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図 8 は、例えば、特開 2000-92720 号公報に記載されている従来の分散型電源装置を示す構成図である。図において、101 は連系運転用インバータ装置、102 は自立運転用インバータ装置、103 は太陽電池、104 は逆電流防止ダイオード、105 は開閉器、106 は直流電源、108 は電力系統、110 および 115 は負荷、112 は計測用変成器、113 は連系保護リレー、114 は交流系統、116 は半導体スイッチ回路である。

【0003】次に、動作について説明する。インバータ装置 101 は交流系統 114 に連系運転され、太陽電池 103 の直流電力を定電力制御で系統電源 114 に同期した交流電力に変換し、この電力を負荷 110 および 115 に給電する。

【0004】電力系統 108 に停電、瞬時電圧低下等の電圧低下の系統異常が発生すると、連系保護リレー 113 が電力系統 108 の電圧低下を検出して系統異常の検出信号を出力し、この検出信号がインバータ装置 101 および 102、開閉器 105 および半導体スイッチ回路 116 へ入力される。

【0005】そして、電圧低下の検出信号の入力に基づき、インバータ装置 101 は連系運転を停止し、開閉器 105 が投入されインバータ装置 102 が自立運転を開始する。更に、半導体スイッチ 116 は系統異常の検出信号の入力によりサイリスタ 116a および 116b の点弧を瞬時にオフしてインバータ装置 101 および 10

2、負荷110を電力系統108から切離し、電力系統108から切離された負荷110に、インバータ装置102の自立運転の交流電力が給電され、負荷110の給電が継続される。

【0006】このとき、半導体スイッチ回路116の電子的な切換動作のオンからオフへの変化が早いので、負荷110への給電が半導体スイッチ回路116のスイッチングによって途切れたりせず、負荷110の給電が給電路の切換に伴う瞬断等なく連続的に継続される。

【0007】次に、電力系統108が停電、瞬時電圧低下等から復帰して系統正常に戻ると、連系保護リレー113が検出している系統異常検出信号がオフとなる。系統異常検出信号がオフとなったら、インバータ装置102が自立運転を停止し、開閉器105がオフし、半導体スイッチ回路116がサイリスタ116a、116bの点弧を再開して瞬時にオンし、インバータ装置101および負荷110を電力系統8に再び接続する。そして、インバータ装置101が再び連系運転され、その交流電力が負荷110および負荷115に給電される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記の従来装置では、上述のように構成されているので、以下のような問題点があった。連系運転用インバータ装置および自立運転用インバータ装置が必要であるため、2台のインバータ装置が必要となり直流電源容量に対して2倍のインバータ容量が必要となるので高コストであり、さらに自立運転中に太陽電池および直流電源のどちらかに地絡等の異常が発生した場合、自立運転用インバータ装置を非常停止せざるを得なく、つまり直流電源のいずれか一方は正常発電状態にある場合でも、負荷への給電は停止してしまうため、負荷への連続電力供給が出来なかった。

【0009】また、従来装置では、遮断および切換の高速性を実現するためサイリスタスイッチなどを用いるが、サイリスタスイッチは高価な上、スイッチ部の電流通電ロスが真空遮断器などと比べて大きいため、高速切換システム全体としてコストアップとなっていた。

【0010】また、サイリスタスイッチ動作上、半サイクル程度の遮断時間が必要なため、従来の高速切換システムは瞬停時間半サイクル以上であり、小容量電磁リレーあるいは水銀灯等は従来装置の瞬停時間に耐えられずダウンする等、一部制御機器に対して完全に瞬停補償不可能であった。また、半サイクル以上の瞬停に耐えられない一部の制御機器に対しても瞬停補償する為には、系統瞬停時に切換を伴わない常時バックアップ型の無停電電源装置(UPS)などを導入する必要があった。しかし、無停電電源装置は一般的に装置に搭載するバッテリー容量の都合により、数分から数時間程度の短時間補償手段であり、需要家構内工事などの長期間停電に対応するためには膨大なバッテリーが必要となるので非常に高

コストとなっている。

【0011】この発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、切換および遮断スイッチ部における交流電流通電ロスを減少させ、連系運転と単独運転の切換遮断時間を短縮し瞬停に対して完全補償できる安価で信頼性が高く、長時間の停電が発生した場合でも重要負荷を運転継続することが可能な無瞬断自立移行発電システムを得ることを目的とする。

【0012】

10 【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る無瞬断自立移行発電システムは、複数台の発電機へガスを供給するガス供給設備と、上記供給ガスによって直流電力を発電する複数台の発電機と、上記直流電力をそれぞれ交流電力に変換する複数台の逆変換装置と、上記各発電機の交流発電電流を測定する交流発電電流測定手段と、上記交流発電電流に相当する供給ガス流量を調整する供給ガス流量制御手段と、上記逆変換装置からの交流電力を消費する負荷装置とを備えた無瞬断自立移行発電システムにおいて、上記交流電力のうち上記負荷装置の消費電力を除いた余剰分を交流系統へ送電する送電点と  
20 上記交流系統を無瞬断解列可能な第1の高速遮断手段と、上記複数台の発電機出力間を無瞬断解列可能な第2の高速遮断手段と、上記交流系統の系統電圧を測定する系統電圧測定手段と、該系統電圧測定手段の出力に基づいて上記交流系統の異常を検出する系統異常瞬時検出手段と、該系統異常瞬時検出手段の出力に基づいて上記第1の高速遮断手段へ解列指令を出力し上記逆変換装置の運転モードを定電力制御から定電圧制御へ切換える発電機制御モード切換手段と、上記複数台の発電機の異常を検出する異常状態検出手段と、該異常状態検出手段の出力に基づいて上記第2の高速遮断手段へ解列指令を出し、  
30 上記正常な発電機から上記負荷装置への電力供給を継続させる制御手段とを備えたものである。

【0013】請求項2の発明に係る無瞬断自立移行発電システムは、複数台の発電機へガスを供給するガス供給設備と、上記供給ガスによって直流電力を発電する複数台の発電機と、上記直流電力をそれぞれ交流電力に変換する複数台の逆変換装置と、上記各発電機の交流発電電流を測定する交流発電電流測定手段と、上記交流発電電流に相当する供給ガス流量を調整する供給ガス流量制御手段と、上記逆変換装置からの交流電力をそれぞれ消費する複数台の負荷装置とを備えた無瞬断自立移行発電システムにおいて、上記複数台の発電機出力と交流系統をそれぞれ無瞬断解列可能な第1の高速遮断手段と、上記複数台の発電機出力間を無瞬断解列可能な第2の高速遮断手段と、上記交流系統の系統電圧を測定する系統電圧測定手段と、該系統電圧測定手段の出力に基づいて上記交流系統の異常を検出する系統異常瞬時検出手段と、該系統異常瞬時検出手段の出力に基づいて上記第1の高速遮断手段へ解列指令を出力し上記逆変換装置の運転モー

ドを定電力制御から定電圧制御へ切換える発電制御モード切換手段と、上記複数台の発電機の異常を検出する異常状態検出手段と、該異常状態検出手段の出力に基づいて上記複数台の発電機のうち異常が発生した発電機と正常な発電機の出力間に接続された上記第2の高速遮断手段へ解列指令を出し、上記正常な発電機に対応した負荷装置への電力供給を継続させる制御手段とを備えたものである。

【0014】請求項3の発明に係る無瞬断自立移行発電システムは、請求項1の発明において、上記交流系統の異常時上記発電制御モード切換手段の出力に基づいて上記送電点と上記各発電機の電力出力点に高速入切可能な高速スイッチと、該高速スイッチを介して上記負荷装置と並列に接続される負荷抵抗とを備えたものである。

【0015】請求項4の発明に係る無瞬断自立移行発電システムは、請求項1～3のいずれかの発明において、上記発電制御モード切換手段は、上記第1および第2の高速遮断手段の操作電源として上記逆変換装置から出力される交流電力を用いるものである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を、図について説明する。

実施の形態1. 図1は、この発明の実施の形態1を示す構成図である。図1において、1a、1bおよび1cはガス供給設備、2aおよび2bは燃料電池本体、2cは回転系発電機、3aおよび3bは逆変換装置、4は負荷装置、5a、5b、5cおよび5dは高速遮断スイッチ、5eは高速スイッチ、6は逆変換装置制御回路、6aは系統異常検出回路、6bは発電出力電力制御回路、9はガス供給量制御回路、10は交流系統、11aおよび11bは保護遮断器、12は系統電圧測定器、13は発電電圧測定器、15a、15bおよび15cは発電電流測定器である。

【0017】次に、動作について、図2～図5を参照して説明する。ガス供給設備1aおよび1bから供給される水素ガスおよび酸素ガスによって燃料電池本体2aおよび2bは直流電力を発電し、逆変換装置3aおよび3bによって直流電力は交流電力に変換される。逆変換装置3aおよび3bからの発電出力と、ガス供給設備1cから供給される燃料による回転系発電機2cの交流電力出力は保護遮断器11bを通して負荷装置4へ電力供給され、発電出力のうち負荷装置4で消費される電力を引いた余剰発電出力分は高速遮断スイッチ5a、5bおよび5cおよび保護遮断器11aを通して交流系統10へ出力される。つまり、燃料電池発電システムは交流系統10が正常な場合、系統連系運転の状態にある。また、この状態において、高速スイッチ5eは開状態にあり、負荷抵抗23による電力消費はゼロである。

【0018】系統連系運転では、逆変換装置制御回路6は、系統電圧測定器12および発電電圧測定器13の電

圧を同期させた連系同期運転を行っており、発電電圧測定器13および発電電流測定器15の測定結果に基づいて発電出力電力制御回路6bにより逆変換装置発電電力を制御し、発電電流測定器15で測定した発電電流値に必要なガス量をガス供給量制御回路9で演算し、ガス供給設備1a～1cからそれぞれ燃料電池本体2a、2bおよび回転系発電機2cへ供給するガス量を調整する。

【0019】例えば燃料電池本体2aおよび2bおよび回転系発電機2cの出力がいずれも200kW、つまり合計発電出力は600kWであり、一方負荷装置4での消費電力は250kWであるとする。総発電出力のうち負荷装置4での消費分を差引いた350kWは交流系統10へ送電している状態にある。

【0020】逆変換装置制御回路6の系統異常検出回路6aによって系統停電または系統瞬停などの系統異常を検出すると、発電出力電力制御回路6bにより高速遮断スイッチ5aへ解列指令を出し、高速遮断スイッチ5aにより発電機出力と系統を高速解列し、負荷装置4への電力供給を継続する。

【0021】定電力制御から定電圧制御に切換える一瞬、負荷装置4での消費電力よりも総発電容量の方が大きいため発電電圧測定器13で測定される電圧が跳ね上がる。この電圧跳ね上がりを防止するため高速スイッチ5eを、図2における系統異常のタイミングで一瞬投入し、瞬時に解列する。この操作は電力跳ね上がりの小さい分散発電機特性の場合は省略される。

【0022】系統と分散型電源を高速解列する高速遮断スイッチ5aは、約1msecの高速動作を行う例えば特開平11-111123号公報に記載されているような高速遮断スイッチを用いるので、異常検出から系統解列まで合計約2msec程度の無瞬断自立移行を達成することができ、瞬時に弱い機器に対してほぼ100%の範囲で電力供給継続が可能となる。

【0023】自立運転移行後は発電システム効率が最も高くなるように、各発電機へ出力指令を出す。図3は、発電機としての燃料電池本体2a、2b（以下、燃料電池本体2a、2bを発電機2a、2bと称する場合もある）の効率特性の一例である。図3の例では、発電機2aは発電出力の増加に伴い発電出力が大きくなり、発電機2bは発電出力約150kW付近でピークを持つような特性である。

【0024】図4は、発電機2aおよび2bの最適出力分担を示しており、総発電電力0kWから400kWの場合、最適な発電出力バランスを示している。本実施の形態1の場合、総発電電力は250kWであるから、発電機2aは110kW、発電機2bは140kWで発電効率率が最大となる。

【0025】図5は、総発電出力が250kWと150kWの2ケースについての発電機2aおよび2bの出力電力比率と全効率の関係を計算した例である。本実施の

形態1の場合、総発電電力は250kWであり、発電機2aの出力が50kWで、発電機2bの出力が200kWの場合、効率は0.912であるが、発電機2aの出力が110kWで発電機2bの出力が140kWの場合、効率が0.925となり最大となる。逆変換装置制御回路6内において、前記のような最適負荷分担演算を行い、各発電機へ出力指令が出される。

【0026】前記自立運転中に例えばガス供給装置1b、燃料電池本体2bまたは逆変換装置3bに異常が発生し、燃料電池本体2bの発電出力がゼロとなった場合、発電出力電力制御回路6bは高速で異常を検出し、高速遮断スイッチ5bへ高速解列指令を出すと同時に、逆変換装置制御回路6において発電機2aおよび発電機2cの最適負荷分担演算を行い、各発電機へ出力指令が出される。

【0027】また、交流系統10が正常復帰した場合、系統電圧測定器12により、逆変換装置制御回路6は系統電圧復帰を認識し、自動的に高速遮断スイッチ5aを再投入し、無瞬断で自立運転モードから系統連系運転モードへ切り換えることができる。

【0028】実施の形態2. 図6は、この発明の実施の形態2を示す構成図である。なお、図6において、図1と対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明を省略する。図6において、2dはガス供給設備1cから水素ガスおよび酸素ガスが供給される燃料電池本体、3cは燃料電池本体2dの発電した直流電力を交流電力に変換する逆変換装置である。また、4a~4cは負荷装置、11c~11eは保護遮断器であって、負荷装置4a~4cは、それぞれ保護遮断器11c~11eを介して、逆変換装置3a~3cの出力側に接続される。従って、本実施の形態では、図1の負荷装置4が複数台に分割され、高速スイッチ5e、負荷抵抗23が省略され、回転系発電機2cに代えて燃料電池本体2dと逆変換装置3cが設けられた以外のその他の構成は、図1の場合と同様である。

【0029】次に、動作について、図7を参照して説明する。系統連系運転状態では全ての高速遮断スイッチ5a~5dはオンしており、発電機即ち燃料電池本体2a、2bおよび2dの総発電容量は総負荷装置容量より大きく、全負荷で消費する電力の余剰分は交流系統10へ送電している。この系統連系運転状態では全ての逆変換装置3a~3cは定電力制御を行っており、発電出力電力制御回路6bから各逆変換装置3a~3cへ電力出力指令が出されている。このような系統連系運転状態において、系統異常が発生した場合、系統電圧測定器12で測定した電圧を系統異常検出回路6aで検出し、高速遮断スイッチ5を解列し、全ての発電機は定電圧制御に移行する。

【0030】定電圧制御に移行直後、各逆変換装置は定電圧制御で発電を実施するが、このときの出力電力分担

を最適化するために逆変換装置3a、3b、3cの順で最大発電を順次行い、負荷と発電出力バランスが取れたところで、安定する。

【0031】自立移行後、交流系統10の異常が継続しているときに、発電機一群の装置のいずれかが異常となった場合、例えばガス供給設備1b、燃料電池本体2b、逆変換装置3b、負荷装置4bのいずれかに異常が発生した場合、その異常発生が発電機一群を他発電機群から高速解列する。具体的には、これらのいずれかに異常が発生した場合、高速遮断スイッチ5cを他発電機群から高速解列し、負荷容量と発電出力バランスの変化に対応して、逆変換装置3a、3cの出力を調整する。

【0032】例えば、負荷装置4aが150kW、負荷装置4bが180kW、負荷装置4cが120kWである場合、自立移行後には逆変換装置3aが200kW、逆変換装置3bが200kW、逆変換装置3cが50kWの発電を行う。この状態で、b群の発電機に異常が発生すると、負荷装置4bはダウンしてしまうが、他負荷装置4aおよび4cは運転継続可能となり、発電出力は逆変換装置3aが200kW、逆変換装置3cが70kWに変化する。

【0033】

【発明の効果】以上のように、請求項1の発明によれば、複数台の発電機へガスを供給するガス供給設備と、上記供給ガスによって直流電力を発電する複数台の発電機と、上記直流電力をそれぞれ交流電力に変換する複数台の逆変換装置と、上記各発電機の交流発電電流を測定する交流発電電流測定手段と、上記交流発電電流に相当する供給ガス流量を調整する供給ガス流量制御手段と、上記逆変換装置からの交流電力を消費する負荷装置とを備えた無瞬断自立移行発電システムにおいて、上記交流電力のうち上記負荷装置の消費電力を除いた余剰分を交流系統へ送電する送電点と上記交流系統を無瞬断解列可能な第1の高速遮断手段と、上記複数台の発電機出力間を無瞬断解列可能な第2の高速遮断手段と、上記交流系統の系統電圧を測定する系統電圧測定手段と、該系統電圧測定手段の出力に基づいて上記交流系統の異常を検出する系統異常瞬時検出手段と、該系統異常瞬時検出手段の出力に基づいて上記第1の高速遮断手段へ解列指令を出力し上記逆変換装置の運転モードを定電力制御から定電圧制御へ切り換える発電制御モード切換手段と、上記複数台の発電機の異常を検出する異常状態検出手段と、該異常状態検出手段の出力に基づいて上記第2の高速遮断手段へ解列指令を出し、上記正常な発電機から上記負荷装置への電力供給を継続させる制御手段とを備えたので、逆変換装置容量を定格発電出力一台分とすることが可能となり、逆変換装置部の初期コスト抑制また逆変換装置部の構成の簡略化、信頼性の向上を図ることが出来、また、高速遮断手段として通電ロスが極めてゼロに近い真空バルブ構造をもつ高速遮断スイッチを採用する

ことで、ランニングコストを抑制することが可能となり、更に、瞬停発生時に負荷電力供給力の停電時間が約2 msec程度で、従来システムより短時間化しているので、制御リレー等の最も瞬停耐量が低い機器の瞬停補償も可能となるという効果がある。また、異常が発生した発電機のみは無瞬断で切離すことで、正常発電機からの負荷への給電を継続するので、負荷への電力供給安定性を向上でき、自立運転移行後も各発電機の出力分担を最適化でき、高効率化運転が実現可能でランニングメリットを創出できるという効果がある。

【0034】また、請求項2の発明によれば、複数台の発電機へガスを供給するガス供給設備と、上記供給ガスによって直流電力を発電する複数台の発電機と、上記直流電力をそれぞれ交流電力に変換する複数台の逆変換装置と、上記各発電機の交流発電電流を測定する交流発電電流測定手段と、上記交流発電電流に相当する供給ガス流量を調整する供給ガス流量制御手段と、上記逆変換装置からの交流電力をそれぞれ消費する複数台の負荷装置とを備えた無瞬断自立移行発電システムにおいて、上記複数台の発電機出力と交流系統をそれぞれ無瞬断解列可能な第1の高速遮断手段と、上記複数台の発電機出力間を無瞬断解列可能な第2の高速遮断手段と、上記交流系統の系統電圧を測定する系統電圧測定手段と、該系統電圧測定手段の出力に基づいて上記交流系統の異常を検出する系統異常瞬時検出手段と、該系統異常瞬時検出手段の出力に基づいて上記第1の高速遮断手段へ解列指令を出力し上記逆変換装置の運転モードを定電力制御から定電圧制御へ切替える発電制御モード切換手段と、上記複数台の発電機の異常を検出する異常状態検出手段と、該異常状態検出手段の出力に基づいて上記複数台の発電機のうち異常が発生した発電機と正常な発電機の出力間に接続された上記第2の高速遮断手段へ解列指令を出し、上記正常な発電機に対応した負荷装置への電力供給を継続させる制御手段とを備えたので、長時間の系統停電が継続し、自立運転状態において発電機内の一部に故障が発生した場合もダウンする負荷範囲を必要最小限に抑制でき、負荷装置への連続電力供給安定性を向上することができるという効果がある。

【0035】また、請求項3の発明によれば、上記交流

系統の異常時上記発電制御モード切換手段の出力に基づいて上記送電点と上記各発電機の電力出力点に高速入切可能な高速スイッチと、該高速スイッチを介して上記負荷装置と並列に接続される負荷抵抗とを備えたので、定電力制御から定電圧制御に切換えた時の交流系統への供給電圧の跳ね上がりを防止できるという効果がある。

【0036】また、請求項4の発明によれば、上記発電制御モード切換手段は、上記第1および第2の高速遮断手段の操作電源として上記逆変換装置から出力される交流電力を用いるので、高効率化運転に寄与できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1を示す構成図である。

【図2】 この発明の実施の形態1における複数台の発電機制御のタイミングチャートである。

【図3】 この発明の実施の形態1における各発電機の効率特性を示す図である。

【図4】 この発明の実施の形態1における各発電機の最適出力分担計算結果を示す図である。

【図5】 この発明の実施の形態1における各発電機の最適出力電力比率と全効率の関係を示す図である。

【図6】 この発明の実施の形態2を示す構成図である。

【図7】 この発明の実施の形態2における複数台の発電機制御のタイミングチャートである。

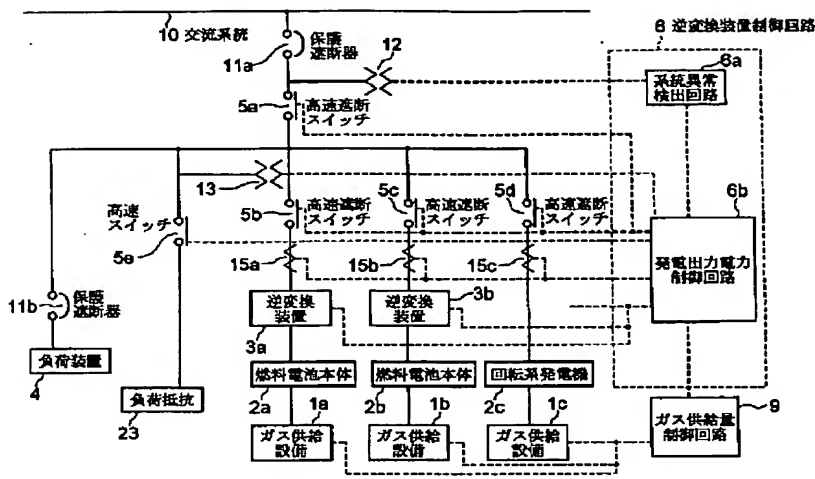
【図8】 従来の分散型電源装置を示す構成図である。

【符号の説明】

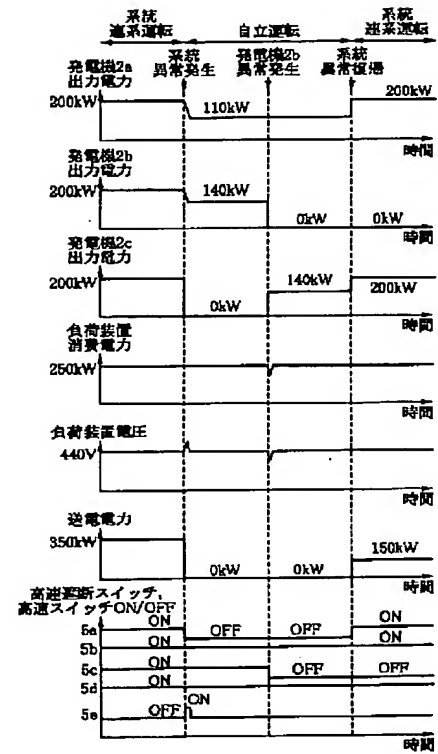
1 a, 1 b, 1 c ガス供給設備、2 a, 2 b, 2 d 燃料電池本体（発電機）、2 c 回転系発電機、3 a, 3 b, 3 c 逆変換装置、4, 4 a, 4 b, 4 c 負荷装置、5 a, 5 b, 5 c, 5 d 高速遮断スイッチ、6 逆変換装置制御回路、6 a 系統異常検出回路、6 b 発電出力電力制御回路、9 ガス供給量制御回路、10 交流系統、11 a, 11 b 保護遮断器、12 系統電圧測定器、13 発電電圧測定器、15 a, 15 b, 15 c, 15 d 発電電流測定器、23 負荷抵抗。



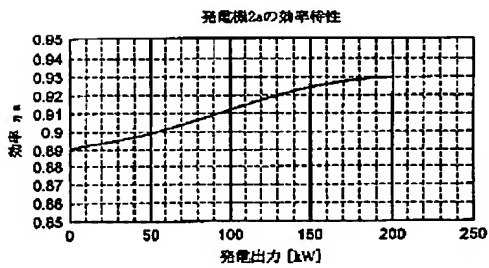
【図1】



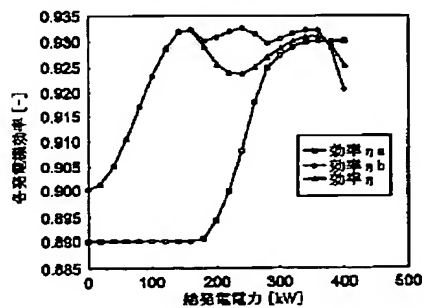
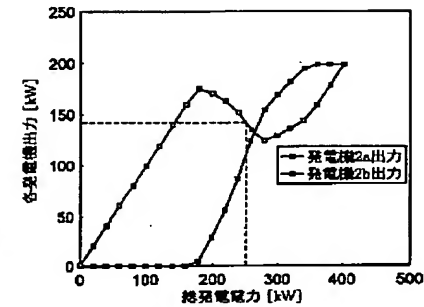
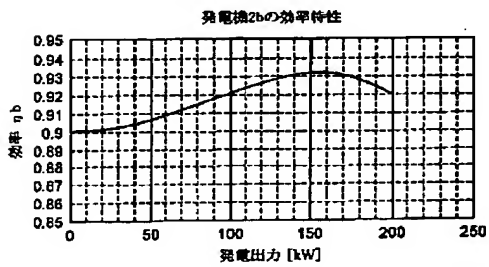
【図2】



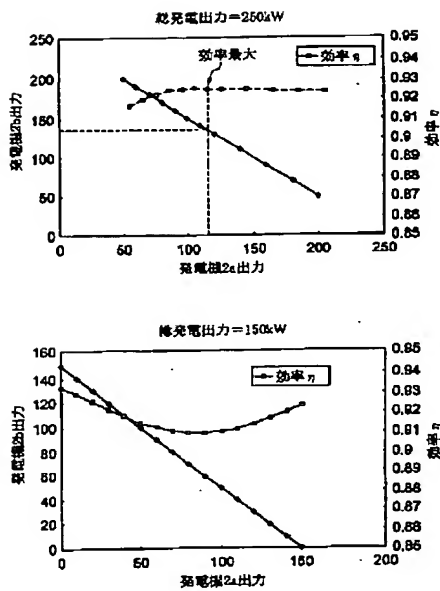
【図3】



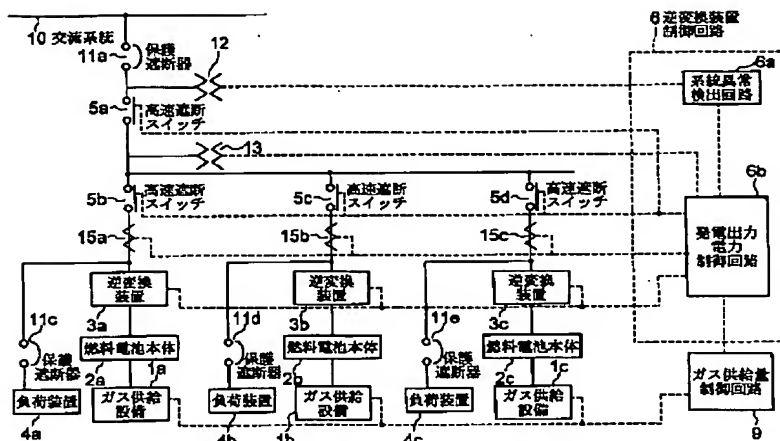
【図4】



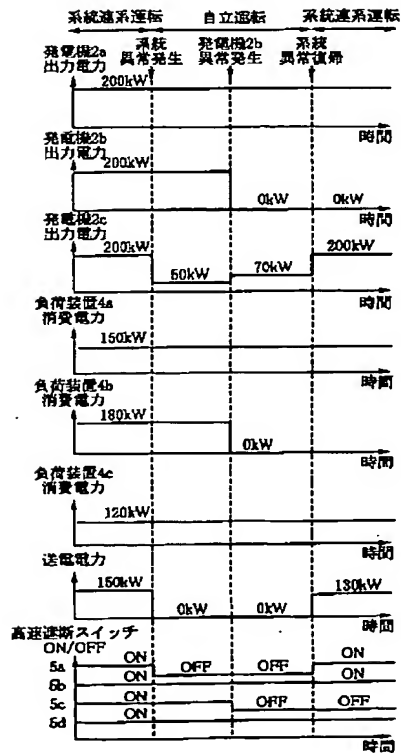
【図5】



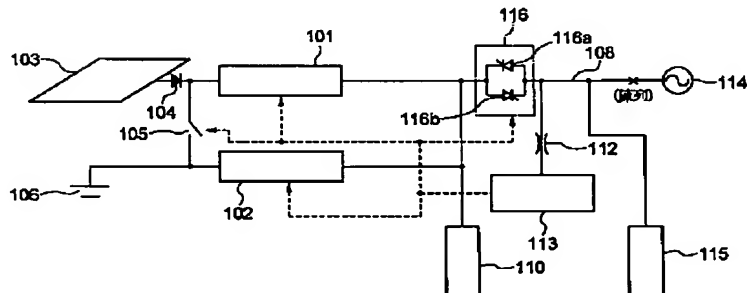
【図6】



【図7】



【図8】





フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 2 M 7/48

識別記号

F I

H 0 2 M 7/48

テーマコード (参考)

N

R

(72)発明者 森下 健治

大阪府大阪市北区中之島3丁目3番22号

関西電力株式会社内

F ターム (参考) 5G015 FA13 GA05 HA16 JA05 JA22

JA32 JA33

5G066 HA06 HB07

5H007 AA17 BB05 BB07 CC01 CC09

DA04 DA05 DA06 DB01 GA09

5H027 AA02 DD01 KK52 KK54 KK56

MM04 MM09 MM26 MM27

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-171671

(43)Date of publication of application : 14.06.2002

(51)Int.Cl. H02J 3/38  
H01M 8/04  
H02J 9/06  
H02M 7/48

(21)Application number : 2000-368572

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
KANSAI ELECTRIC POWER CO  
INC:THE

(22)Date of filing : 04.12.2000

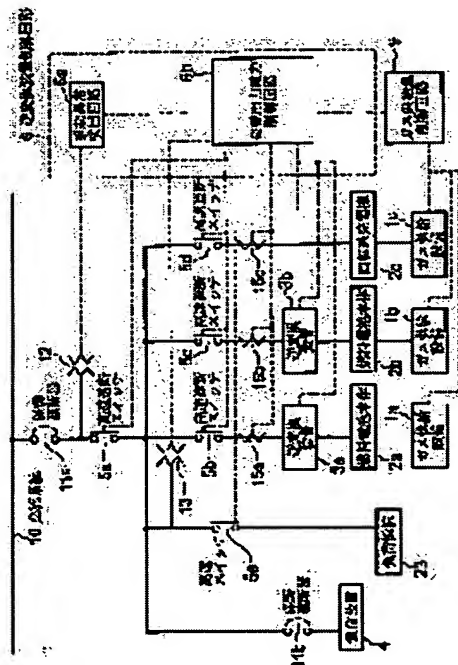
(72)Inventor : TAKAMATSU NORIHIKO  
MORISHITA KENJI

## (54) NON-INTERRUPTIBLE SELF-CHANGEOVER POWER GENERATOR SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a reliable non-interruptible power generator which reduces loss in the switch and breaker and can completely compensate for momentary power failure by making the changeover time short and make the important loads run continuously even when the power outage lasts long.

**SOLUTION:** This non-interruptible power generator has a high speed cutoff switch 5a which can non-interruptibly cut and connect a power receiving point and an ac system 10, a high speed cutoff switch 5b-5d which can non-interruptibly cut and connect the outputs 2a-2c and the generator, a voltage measuring instrument 12 to measure the system voltage, an ac system abnormality detector circuit 6a to detect abnormality in the ac system based on the measured system voltage, a generator control mode switch 6b to instruct the high speed cutoff switch 5a based on the above detection to change the mode of the reverse inverter 3a, 3b from a constant power control to a constant voltage control, an abnormality detector of the generator, and a controller 6b to instruct the high speed cutoff switch 5b-5d based on the above detection to continue power supply from the normal generator to the loads 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**